

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-254985

(P2013-254985A)

(43) 公開日 平成25年12月19日(2013.12.19)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
<b>H01L</b>	<b>21/677</b>	<b>(2006.01)</b>	H01L	21/68	A	3C707
<b>B65G</b>	<b>49/07</b>	<b>(2006.01)</b>	B65G	49/07	C	5F131
<b>B65G</b>	<b>49/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B65G	49/06	Z	
<b>B25J</b>	<b>9/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B25J	9/06	D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-185853 (P2013-185853)  
 (22) 出願日 平成25年9月9日(2013.9.9)  
 (62) 分割の表示 特願2011-209876 (P2011-209876)の分割  
 原出願日 平成23年9月26日(2011.9.26)

(71) 出願人 000006622  
 株式会社安川電機  
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 古市 昌稔  
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
 株式会社安川電機内  
 Fターム(参考) 3C707 AS05 AS24 BS15 CS00 CT04  
 CT07 CY39 HS27 HT20 NS12  
 5F131 AA02 AA03 AA32 BA04 BA13  
 BA19 CA38 CA55 DA02 DA32  
 DA33 DA36 DA42 DB02 DB12  
 DB22 DB52 DB62 DB76 DB88  
 DB92 GA12 GA22 JA08 JA16  
 JA28 JA32

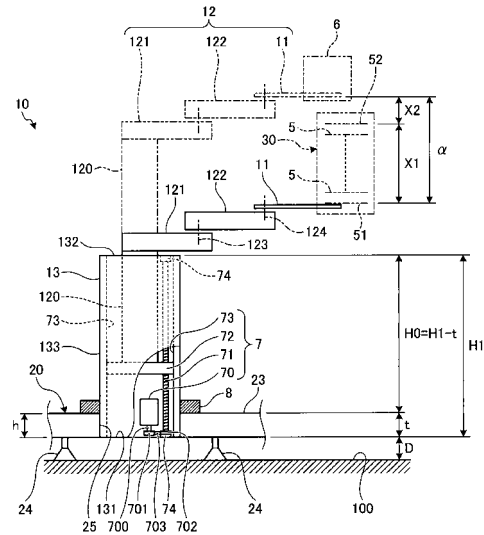
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】搬送ロボットのアーム部の昇降範囲を大きくしつつ、最低限必要な高さ位置までアーム部を降下可能とした基板処理装置を提供する。

【解決手段】基板処理装置は、内部をクリーン化可能とした筐体と、基板を搬送可能であり、筐体の内部に、筐体の底壁部に形成された凹部に基台部が埋没された状態で配設された搬送ロボットとを備える。基台部は、基板を保持可能なハンドを有するアーム部を、昇降自在、かつ水平方向に回転自在に支持する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内部をクリーン化可能とした筐体と、  
基板を搬送可能であり、前記筐体の内部に、当該筐体の底壁部に形成された凹部内に基  
台部が埋没された状態で配設された搬送ロボットと、  
を備えることを特徴とする基板処理装置。

**【請求項 2】**

前記基台部は、  
前記基板を保持可能なハンドを有するアーム部を、昇降自在、かつ水平方向に回転自在  
に支持する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

10

**【請求項 3】**

前記筐体は、  
一側面には基板供給部が設けられ、他側面には、前記搬送ロボットを挟んで前記基板供  
給部と対向して位置する基板処理部が設けられる  
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の基板処理装置。

**【請求項 4】**

前記搬送ロボットは、  
前記凹部内に、前記基台部の底壁から所定高さに設定された基台取付部までが埋没した  
状態で固定されている  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の基板処理装置。

20

**【請求項 5】**

前記基板は、高さ方向の所定領域内に多段に配設されており、  
前記アーム部の昇降範囲は、  
前記所定領域の最下段に位置する基板と、最上段に位置する基板との間の離間距離で規  
定される第 1 の昇降範囲と、  
前記最上段に位置する基板と、当該最上段に位置する基板よりも所定高さだけ上方に設  
定された位置との間の離間距離で規定される第 2 の昇降範囲と、  
を含み、  
前記基台部の底壁から前記基台取付部までの前記所定高さは、前記第 2 の昇降範囲に応  
じて設定される  
ことを特徴とする請求項 4 に記載の基板処理装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

開示の実施形態は、基板処理装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、半導体ウェハや液晶などの基板を搬送する水平多関節型の搬送ロボットの一例と  
して、E F E M (Equipment Front End Module) と呼ばれる筐体内に配設されたもの  
が知られている (例えば、特許文献 1 を参照)。

40

**【0003】**

なお、E F E M は、半導体処理装置の前面側に設けられるモジュールの一つであり、局  
所クリーン化された中で、基板供給部と所定の基板処理部の間で搬送ロボットを用いて基  
板の受け渡しを行うことができる。

**【0004】**

搬送ロボットは、一般に、被搬送物を保持可能なハンドを有するアーム部と、アーム部  
を水平方向に回転自在に支持する基台部と、基台部内の縦軸に沿ってアーム部に接続した  
昇降部材を昇降させることにより、アーム部を昇降可能とした昇降機構とを備えている。

**【先行技術文献】**

50

## 【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-103755号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のEFEMでは、基板供給部となる基板収納容器の他に、例えば、基板の方向性を検知して整える（アライメントする）アライナ装置などのような他の装置が設けられることがある。しかも、かかる装置などは、EFEMの設置面積を小さくする観点から、筐体内において、基板収納容器よりも上方に配置されることがある。

10

【0007】

したがって、アライナ装置などの他装置を備えたEFEMに用いられる搬送ロボットに対し、アームの昇降範囲としては、基板を取り出すのに必要な基板収納容器の下端から上端までの間よりもさらに上方へ伸長された範囲が望まれる場合がある。

【0008】

そのためには、搬送ロボットの背丈を単純に伸ばすことが考えられるが、筐体の底面から基板収納容器の下端までの高さは規格で定められている。そのため、上述した昇降機構を備えた搬送ロボットでは、必要な昇降範囲を得ようとして、アームを支持する基台部を上方へ伸ばしてしまうと、最下限まで降下したアームが、基板収納容器の下端よりも上方に位置してしまうことがある。

20

【0009】

つまり、アームを基板収納容器の下端位置まで降下させようとする、基台部の上面に干渉してしまうのである。

【0010】

実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、搬送ロボットのアーム部の昇降範囲を大きくしつつ、最低限必要な高さ位置までアーム部を降下可能とした基板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

実施形態の一態様に係る基板処理装置は、内部をクリーン化可能とした筐体と、基板を搬送可能であり、前記筐体の内部に、当該筐体の底壁部に形成された凹部内に基台部が埋没された状態で配設された搬送ロボットとを備える。

30

【発明の効果】

【0012】

実施形態の一態様によれば、搬送ロボットの大型化を防止しつつ、ハンドを含むアーム部の高さ方向におけるアクセス範囲を拡張することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、実施形態に係る搬送ロボットを具備する基板処理装置の模式的説明図である。

40

【図2】図2は、実施形態に係る搬送ロボットの模式的説明図である。

【図3】図3は、比較例に係る搬送ロボットの模式的説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して、本願の開示する搬送ロボットおよび基板処理装置の実施形態を詳細に説明する。ただし、以下の実施形態における例示で本発明が限定されるものではない。

【0015】

(基板処理装置)

先ず、実施形態に係る基板処理装置1について説明する。図1は、実施形態に係る搬送

50

ロボット 10 を具備する基板処理装置 1 の模式的説明図である。

【0016】

図示するように、基板処理装置 1 は、搬送ロボット 10 と、この搬送ロボット 10 を内部略中央に配設した筐体 20 と、筐体 20 の一方の側面 21 に設けられた基板供給部 3 と、筐体 20 の他方の側面 22 に設けられた基板処理部 4 とを備えている。なお、図中、符号 100 は基板処理装置 1 を設置する床面を示している。

【0017】

筐体 20 は、気体を浄化するフィルタ 2 を上部に備え、このフィルタ 2 により浄化されてダウフローされる清浄気流を外部と遮断して内部をクリーン化可能とした、いわゆる E F E M (Equipment Front End Module) である。筐体 20 の底壁部を形成する基台設置フレーム 23 の下面には、筐体 20 を床面 100 から所定距離 D (例えば 100 mm) だけ離隔して支持できるようにした脚具 24 が設けられている。

10

【0018】

搬送ロボット 10 は、被搬送物である半導体ウェハや液晶パネルなどの基板 5 を保持可能なハンド 11 を有するアーム部 12 を備えている。アーム部 12 は、筐体 20 の底壁部を形成する基台設置フレーム 23 上に設置した基台部 13 の上で、昇降自在、かつ水平方向に回転自在に支持されている。なお、搬送ロボット 10 については、後に詳述する。

【0019】

基板供給部 3 は、具体的には、複数の基板 5 を高さ方向に多段に収納した箱状のカセット 30 と、このカセット 30 の蓋を開閉して、筐体 20 内へ基板 5 を取り出せるようにした、カセットオープナ (図示せず) とを具備している。カセット 30 とカセットオープナとのセットは所定高さのテーブル 31 の上に設けられ、筐体 20 の一方の側面 21 に所定の間隔をあけて並設されている。

20

【0020】

他方、基板処理部 4 は、例えば、CVD、エッチング、露光などといった所定の処理が基板 5 に対して行われるものである。本実施形態における基板処理装置 1 の基板処理部 4 には、必要な処理装置 40 が、筐体 20 の他方の側面 22 に、各基板供給部 3 にそれぞれ対向して設けられている。

【0021】

このように、基板供給部 3 と基板処理部 4 とは、搬送ロボット 10 を挟んで互いに対向して配置されている。

30

【0022】

また、筐体 20 の内部にはアライナ装置 6 が設けられている。アライナ装置 6 は、基板供給部 3 のカセット 30 や、基板処理部 4 の処理装置 40 よりも上方に位置している。

【0023】

かかる構成により、基板処理装置 1 における搬送ロボット 10 は、基台部 13 から上方へアーム部 12 を昇降させたり、回転させたりしながら、ハンド 11 に搭載した基板 5 を目的の位置へと搬送することができる。

【0024】

すなわち、本実施形態における搬送ロボット 10 は、局所クリーン化された筐体 20 内において、先ず、カセット 30 内の基板 5 を取り出し、アライナ装置 6 へと搬送する。アライナ装置 6 で基板 5 をアライメントをさせた後は、アライメントが終了した基板 5 を処理装置 40 へ搬送する。そして、処理装置 40 で処理が終わった基板 5 を、再びカセット 30 に収納する。

40

【0025】

(搬送ロボット)

ここで、本実施形態に係る搬送ロボット 10 について、図 2 および図 3 を参照しながらより具体的に説明する。図 2 は実施形態に係る搬送ロボット 10 の模式的説明図、図 3 は比較例に係る搬送ロボット 50 の模式的説明図である。

【0026】

50

図3に示した比較例に係る搬送ロボット50は、実施形態に係る搬送ロボット10に対し、基台部53の高さ寸法や基台固定用フランジ8の取付位置が実施形態に係る搬送ロボット10の基台部13と異なるのみで、機能的には同じである。したがって、図3においては、実施形態に係る搬送ロボット10と同一の構成要素には、基台部13を除いて図2と同一の符号を付し、比較例に係る搬送ロボット50についての説明は省略する。

#### 【0027】

図2に示すように、搬送ロボット10は、前述したように、基板5を保持可能なハンド11を有するアーム部12を備えている。アーム部12は、基端部が連結体120に連結された第1アーム121と、この第1アーム121の先端部に基端部が連結された第2アーム122と、この第2アーム122の先端部に基端部が連結されたハンド11とを備えている。

10

#### 【0028】

なお、基板5を保持可能なハンド11の構造としては、図2に示す本実施形態に係る搬送ロボット10のように、基板5を搬送可能な状態に載置可能な構造とした。しかし、その他にも、例えば、図示しないが、基板5を吸着する構造としてもよいし、基板5を把持可能、または挟持可能な構造としてもよい。

#### 【0029】

第1アーム121は、後述する昇降機構7を介して昇降自在に設けられた連結体120の上端に、図示しない回転軸を介して水平方向に回転自在に連結されている。第2アーム122は、第1アーム121の先端部に、垂直方向に延在する第1回転軸123を介して回転自在に連結されている。そして、ハンド11は、この第2アーム122の先端部に、垂直方向に延在する第2回転軸124を介して回転自在に連結されている。

20

#### 【0030】

また、搬送ロボット10は、アーム部12を水平方向に回転自在に支持するとともに、筐体20の底壁部を形成する基台設置フレーム23に設置される基台部13と、この基台部13の内部に設けられた以下に具体的に説明する昇降機構7とを備えている。

#### 【0031】

基台部13は、底壁131と天井壁132と側壁133とから箱型に構成されている。本実施形態における基台部13の外形形状は、平面視で四角形としているが、必ずしも四角形には限らず、適宜の多角形であってもよいし、円形であっても構わない。

30

#### 【0032】

基台部13に内蔵された昇降機構7は、駆動源となるモータ70と、モータ70に連動連結され、基台部13の内部に立設された縦軸である螺杆71とを備えている。なお、モータ70と螺杆71とは、図示するように、モータ軸700に設けた第1プーリ701と、螺杆71の下端近傍に設けた第2プーリ702とを伝動ベルト703を介して連動連結されている。

#### 【0033】

また、昇降機構7は、さらに、アーム部12の連結体120に接続するとともに、螺杆71に螺合した昇降部材72と、この昇降部材72の昇降動作をガイドする一対のリニアガイド73、73とを備えている。リニアガイド73は、基台部13の底壁131から天井壁132にかけて、側壁133に沿って対向状態に立設している。

40

#### 【0034】

昇降機構7をかかるとしてしたことにより、モータ70を駆動して螺杆71を回転させると、螺杆71に沿って昇降部材72が直線的に所定の昇降範囲で昇降し、基台部13の上方に規定されたアーム部昇降範囲内においてアーム部12が昇降する。ここで、基台部13の内部における昇降部材72の昇降範囲は、基台部13の上方に規定されたアーム部12の昇降範囲であるアーム部昇降範囲と略同距離に規定されている。なお、設置時の高さ方向のばらつきや、基板5の受け渡しのためには、搬送ロボット10は基板5に対して上下方向に余裕を持ってアクセスできることが必要となるため、基台部13の内部における昇降部材72の昇降範囲は、実際には、アーム部昇降範囲よりもやや大きくして

50

いる。

【0035】

また、螺杆71は、基台部13の底壁131に下端が、基台部13の天井壁132に上端がそれぞれ軸受74を介して回転自在に支持されているが、支持する位置としては底壁131や天井壁132に限定されるものではない。

【0036】

螺杆71は、昇降部材72が一定の昇降範囲で昇降できるだけの螺子部が形成されていればよく、底壁131と天井壁132との間に適宜設けたブラケットなどを介して配設されていてもよい。

【0037】

なお、本実施形態における螺杆71は、例えばボールネジシャフトなどを好適に用いることができ、昇降部材72にはボールネジナットを設けることができる。

【0038】

上記構成において、本実施形態に係る基台部13は、図2に示すように、当該基台部13の側面となる側壁133に、底壁131から所定高さ $h$ となる位置に、基台取付部としての基台固定用フランジ8を設けている。

【0039】

そして、筐体20の基台設置フレーム23に基台収容凹部25を形成し、この基台収容凹部25内に、底壁131から基台固定用フランジ8までを埋没させた状態で基台部13を固定している。なお、図示しないが、基台固定用フランジ8にはボルト挿通孔が設けられており、連結ボルトを介して基台固定用フランジ8と基台設置フレーム23とを連結固定している。

【0040】

すなわち、基板処理装置1では、搬送ロボット10を筐体20内に配設した状態において、ハンド11がカセット30内の最下段に収納された基板5にアクセスできるようにするために、基台部高さ $H_0$ が予め規定されている。ここで、基台部高さ $H_0$ とは基台設置フレーム23の上面から基台部13の天井壁132までの高さである。

【0041】

他方、アライナ装置6にまでハンド11が届くようにするためには、アーム部昇降範囲としては、単に、カセット30の最下段に位置する基板51と最上段に位置する基板52との間の離間距離で規定される第1の昇降範囲 $X_1$ だけでは足りない。すなわち、第1の昇降範囲 $X_1$ よりも、所定長だけ伸長しなければならない。

【0042】

なお、ここで所定長とは、カセット30の最上段に位置する基板52からの所定高さの寸法である。すなわち、カセット30の最上段に位置する基板52と、当該最上段に位置する基板52よりも上方に設けられたアライナ装置6との間に規定される第2の昇降範囲 $X_2$ に相当する離間距離である。

【0043】

そこで、本実施形態に係る搬送ロボット10は、アーム部昇降範囲の中に第2の昇降範囲 $X_2$ を確保するために、基台部13の丈 $H_1$ を第2の昇降範囲 $X_2$ に相当する長さだけ長くしている。

【0044】

すなわち、基台部13の上背を、第2の昇降範囲 $X_2$ に相当する長さ分だけ高くしたことにより、この延長分だけ基台部13の内部における昇降部材72の昇降範囲を長くすることを可能としている。

【0045】

しかも、この延長した第2の昇降範囲 $X_2$ に相当する長さ寸法を、基台固定用フランジ8の取付高さ寸法と同じくして、基台部13の高さの延長分を基台設置フレーム23の厚み $t$ の中で吸収している。

【0046】

10

20

30

40

50

本実施形態では、図2に示すように、基台固定用フランジ8の取付高さとなる、底壁131からの所定高さhの寸法と、基台設置フレーム23の厚みtの寸法とを等しくしている。したがって、図示するように、基台部13の底面壁131の裏面と基台設置フレーム23の裏面とは略面一になっている。

【0047】

このように、本実施形態に係る搬送ロボット10の基台部13は、丈H1としては、基板処理装置1として規定される基台部高さH0（基台設置フレーム23の上面から基台部13の天井壁132までの高さ）よりも高く形成されている。しかし、それにも拘わらず、アーム部12のハンド11は、カセット30内の最下段に収納された基板5に、基台部13の天井壁132と干渉することなく円滑にアクセスすることができる。

10

【0048】

また、勿論のことながら、アーム部昇降範囲 の中に第2の昇降範囲X2が確保されているため、アーム部12のハンド11はアライナ装置6にまで問題なく届く。

【0049】

ここで、実施形態に係る搬送ロボット10の基台部13の構成を、図3に示した搬送ロボット50と比較する。図3に示すように、比較例に係る搬送ロボット50の基台部53は、側壁133の最下端に基台固定用フランジ8が設けられている。すなわち、基台部53は、筐体20の基台設置フレーム23上に載置された状態で基台固定用フランジ8を介して連結固定され、基台設置フレーム23の上面と底面壁131の裏面とが当接状態にある。

20

【0050】

すなわち、比較例に係る搬送ロボット50は、基台部53の丈H2を基板処理装置1として規定される基台部高さH0（基台設置フレーム23の上面から基台部53の天井壁132までの高さ）と等しくせざるをえない。

【0051】

したがって、上述した昇降機構7（図2および図3参照）を有する限り、比較例に係る搬送ロボット50では、アーム部昇降範囲 を、第1の昇降範囲X1よりも伸長することは難しい。つまり、比較例に係る搬送ロボット50では、図3に示すように、第1の昇降範囲X1がそのままアーム部昇降範囲 になる。

【0052】

このように、本実施形態に係る搬送ロボット10は、基台部13を、基台設置フレーム23に形成した基台収容凹部25内に、底壁131から所定高さhに設定された基台固定用フランジ8までを埋没させた状態で固定している。

30

【0053】

そのため、カセット30よりも上方に位置するアライナ装置6にまでハンド11が届くとともに、例えば、第1アーム121が基台部13の天井壁132に干渉することなく、カセット30の最下段に位置する基板51にもアクセスすることができる。

【0054】

また、基台部13を、基台設置フレーム23に対してこのように固定したことにより、比較例に係る搬送ロボット50のように、基台部53を基台設置フレーム23上に載置した状態で固定するよりも、固定強度を高めることが可能となる。

40

【0055】

また、アーム部昇降範囲 は、カセット30の最下段に位置する基板51と最上段に位置する基板52との間の離間距離で規定される第1の昇降範囲X1と、最上段に位置する基板52と、これよりも所定高さだけ上方に設定された位置との間の離間距離で規定される第2の昇降範囲X2とを含むこととした。

【0056】

そして、第2の昇降範囲X2に応じて、底壁131から基台固定用フランジ8までの所定高さhを設定している。そして、この所定高さhを基台設置フレーム23の厚みtに相当する寸法以内に設定している。したがって、基台部13の底壁131が基台設置フレ

50

ム 2 3 の下方に突出することがない。

【 0 0 5 7 】

そのため、例えば、筐体 2 0 をフォークリフトなどで搬送する場合、フォークリフトのフォークを基台設置フレーム 2 3 の下部に差し込んでも基台部 1 3 の底壁 1 3 1 にぶつかる虞がない。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態に係る搬送ロボット 1 0 は、螺杆 7 1 であるボールネジシャフトにおける螺子部の下端が、図 2 に示すように、基台設置フレーム 2 3 の厚み  $t$  の範囲内に位置している。そして、昇降部材 7 2 の昇降可能な範囲の下端についても基台設置フレーム 2 3 の厚み  $t$  の範囲内に位置させている。

10

【 0 0 5 9 】

したがって、基台設置フレーム 2 3 の上面から基台部 1 3 の天井壁 1 3 2 までの高さである基台部高さ  $H 0$  が制限される中で、基台部 1 3 の内部において、アーム部昇降範囲に応じた昇降部材 7 2 の昇降範囲を効率的に設定することができる。

【 0 0 6 0 】

上述した実施形態のさらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

20

【 0 0 6 1 】

例えば、本実施形態における基台固定用フランジ 8 の取付高さ、すなわち、底壁 1 3 1 からの所定高さ  $h$  の寸法を、基台設置フレーム 2 3 の厚み  $t$  の寸法と等しくしたが、必ずしも等しくする必要はない。所定高さ  $h$  の寸法は、基台設置フレーム 2 3 の厚み  $t$  の寸法以内に設定されていればよい。すなわち、基台部 1 3 の底面壁 1 3 1 が基台設置フレーム 2 3 の下方に突出しなければよい。

【 0 0 6 2 】

また、昇降機構 7 の構造についても、基台部 1 3 の内部に立設された縦軸に沿ってアーム部 1 2 に接続した昇降部材 7 2 が昇降する構造であれば、縦軸は必ずしも上述したボールネジシャフトのような螺杆 7 1 である必要はない。また、モータ 7 0 のレイアウトや、螺杆 7 1 への動力伝達構造なども、必ずしもプーリやベルト（例えば、第 1 プーリ 7 0 1、第 2 プーリ 7 0 2、伝動ベルト 7 0 3）などを用いる必要もない。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

- 1 基板処理装置
- 2 フィルタ
- 3 基板供給部
- 4 基板処理部
- 5, 5 1, 5 2 基板（被搬送物）
- 6 アライナ装置
- 7 昇降機構
- 8 基台固定用フランジ（基台取付部）
- 1 0, 5 0 搬送ロボット
- 1 1 ハンド
- 1 2 アーム部
- 1 3, 5 3 基台部
- 2 0 筐体
- 2 3 基台設置フレーム
- 3 0 カセット
- 7 1 螺杆（縦軸）

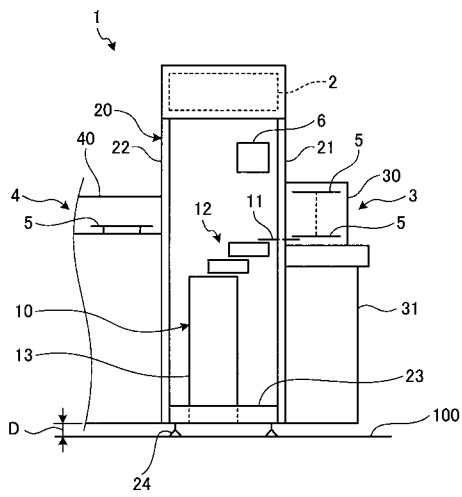
40

50

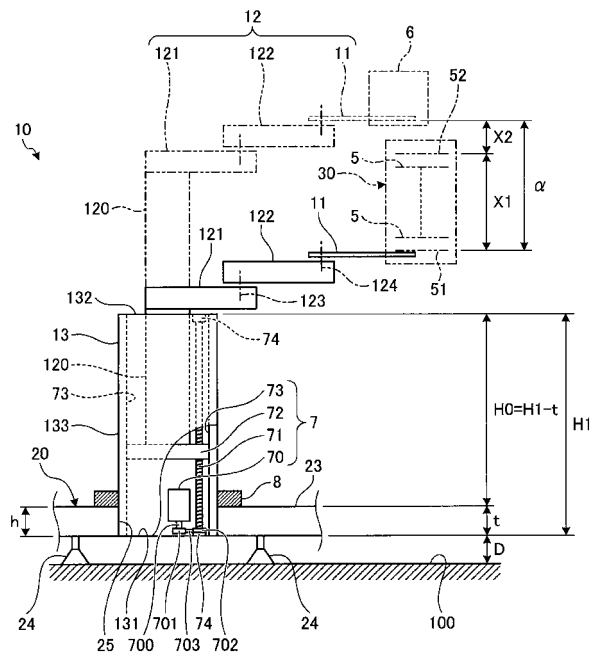


- 7 2 昇降部材
- アーム部昇降範囲 (昇降範囲)
- X 1 第 1 の昇降範囲
- X 2 第 2 の昇降範囲

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

